

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **09-312848**

(43)Date of publication of application : **02.12.1997**

**BEST AVAILABLE COPY**

DO NOT AVAILABLE COPY

(51)Int.Cl. **H04N 9/07**

(21)Application number : **08-125826** (71)Applicant : **HITACHI LTD**

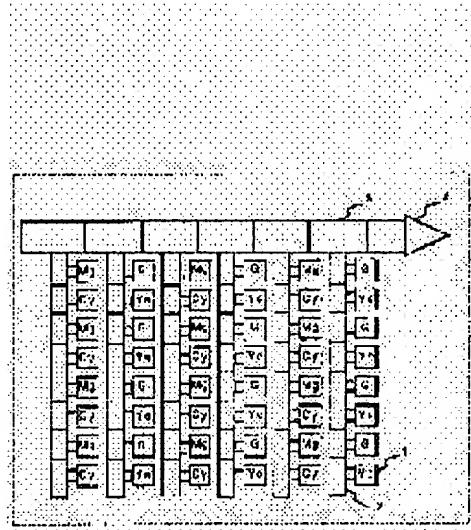
(22)Date of filing : **21.05.1996** (72)Inventor : **NISHIMURA RYUSHI  
KINUGASA TOSHIRO**

## (54) IMAGE PICKUP DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To pick up a still picture which has high sensitivity and high resolution by arranging four kinds of color filters such as magenta, green, cyan and yellow in a cycle of horizontal two pixels and vertical two pixels to constitute an image pickup part.

SOLUTION: A pixel 1 consists of a photoelectric conversion element and a color filter which is attached to its top. This image pickup part (CCD) 5 regularly arranges plurality of pixels in a horizontal and vertical directions. A color filter provided to each pixel consists of four kinds of Mg (magenta), G (green), Cy (cyan) and Ye (yellow), and repeatedly arranges two pixels horizontally and two pixels vertically, i.e., four pixels in total as a base unit. Each pixel generates a pixel signal by photoelectrically converting color light which transmits each pixel. Pixel signals which are accumulated in every pixel by their exposure for a fixed time are read by a vertical CCD 2 that is provided adjoining a pixel column. The pixel signals are sequentially transferred in the CCD 2. Then, the signals are transferred to a horizontal CCD 3 and outputted as a image signal from a output part 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] It is the block diagram of the image pick-up section of the image pick-up equipment concerning the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] 2 pixels of horizontal directions in the image pick-up section according [ (a) ] to the 1st operation gestalt of this invention, Explanatory drawing showing the color filter array of the base unit of 2 pixels of perpendicular directions and (b) can be set in the image pick-up section by the 2nd operation gestalt of this invention. Explanatory drawing showing the color filter array of the base unit of 2 pixels of horizontal directions and 2 pixels of perpendicular directions and (c) are explanatory drawings in the image pick-up section by the 3rd operation gestalt of this invention showing the color filter array of the base unit of 2 pixels of horizontal directions, and 2 pixels of perpendicular directions.

[Drawing 3] It is the block diagram of the image pick-up equipment concerning the 4th operation form of this invention.

[Drawing 4] 2 pixels of horizontal directions in the image pick-up section according [ (a) ] to the 5th operation form of this invention, Explanatory drawing showing the color filter array of the base unit of 2 pixels of perpendicular directions and (b) can be set in the image pick-up section by the 6th operation form of this invention. Explanatory drawing showing the color filter array of the base unit of 2 pixels of horizontal directions, and 2 pixels of perpendicular directions, 2 pixels of horizontal directions in the image pick-up section according [ (c) ] to the 7th operation form of this invention, Explanatory drawing showing the color filter array of the base unit of 2 pixels of perpendicular directions and (d) are explanatory drawings in the image pick-up section by the 8th operation form of this invention showing the color filter array of the base unit of 2 pixels of horizontal directions, and 2 pixels of perpendicular directions.

[Drawing 5] It is the block diagram of the image pick-up section of the image pick-up equipment concerning the 9th operation form of this invention.

[Drawing 6] It is the block diagram of the image pick-up equipment concerning the 10th operation form of this invention.

[Drawing 7] It is explanatory drawing showing the exposure timing in the image pick-up equipment concerning the 10th operation form of this invention.

[Drawing 8] It is explanatory drawing showing the example of the color filter array in the image pick-up equipment by the conventional technology.

**[Description of Notations]**

- 1 Pixel
- 2 Perpendicular Transfer Section
- 3 Level Transfer Section
- 4 Output Section
- 31 Lens
- 5,50 CCD
- 32 Amplifying Circuit

- 33 A/D-Conversion Circuit
- 34 Digital Disposal Circuit
- 35 CCD Drive Circuit
- 36 Control Circuit
- 37 Record Medium
- 38 Bus
- 39 I/F Circuit
- 51 Memory
- 52 Shutter
- 53 Shutter Drive Circuit

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to image pick-up equipment, and relates to the array technology of the color filter in the suitable image pick-up section for high-resolutionizing of the image pick-up equipment for a still picture image pick-up especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] The image pick-up equipment using CCD (Charge Coupled Device) can be divided roughly into the veneer formula using single CCD, and the multi-board type which uses two or more CCD. as the latter method -- a spectrum -- prism etc. separates light into three primary colors, and the 3 board type which carries out photo electric translation of the light of a single color by single CCD is known. On the other hand, by the former method, in order to generate two or more chrominance signals of a kind from single CCD, CCD which formed two or more kinds of color filters in the light-receiving side is used. The optoelectric transducer arranged in the light-receiving side outputs the chrominance signal according to the kind of color filter by carrying out photo electric translation of the specific colored light which penetrated this color filter.

[0003] With such veneer-type image pick-up equipment, in order to generate a predetermined color video signal from R (red), G (green), and B (blue) which are the three primary colors of light, R, G, and B same as a kind of color filter as the three primary colors of light are used in many cases.

[0004] The conventional example of the color filter array using R, G, and B is shown in (a) of drawing 8. This color filter array is known as a Bayer array. The image pick-up equipment using this color filter array is stated to 69th page - the 72nd page in "fine image symposium collected-works" Japan photograph society; October, 95, for example.

[0005] However, the image pick-up equipment using the color filter of such primary color has the problem of resolution falling, when the utilization factor of light has the low sensitivity at the time of a low illuminance to a low sake and picturizes the photographic subject of primary color especially to it.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, the method using a complementary color filter as a means to solve the above problems is learned. (b) of drawing 8 is the example of a complementary color filter array, and this filter array is widely used for the image pick-up equipment for picturizing an animation. The image pick-up equipment using this color filter is stated to JP,2-280496,A, for example.

[0007] However, since the vertical pixel repetition period was 4 pixels to a horizontal repetition period being 2 pixels as shown in (b) of drawing 8, the alias (moire) which the high frequency component of an input picture folds in low-pass, and produces on the contrary increased, vertical resolution fell and this color filter array had the problem which a different false color from an actual color produces.

[0008] The purpose of this invention solves the above-mentioned problem, and is to offer the image pick-up equipment which can picturize a still picture with high resolution.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the image pick-up

equipment by this invention. The color filter with which two or more kinds of color filters with which spectral sensitivity differs in an image pick-up side are arranged, and two or more kinds of this color filter penetrates the 1st color, The 1st horizontal-file filter with which the color filter which penetrates the 2nd color was arranged by turns, The color filter which adjoins the color filter and perpendicularly the 1st color of the above is penetrated, and penetrates the 3rd color, The 2nd horizontal-file filter with which the color filter which adjoins the color filter and perpendicularly the 2nd color of the above is penetrated, and penetrates the 4th color was arranged by turns, The array of the pixel which carries out photo electric translation of the colored light which penetrated each above-mentioned color filter and each above-mentioned color filter of the array described above in the shell, the transfer section which transmits and outputs the pixel signal corresponding to each above-mentioned pixel -- a shell -- having [ for example, ] the image pick-up section, in a Magenta and the 2nd color of the above, green and the 3rd color of the above made [ the 1st color of the above ] cyanogen and the 4th color of the above yellow

[0010] In this invention, the complementary color filter is used, and since both level and the repetition period of a vertical color filter are 2 pixels, the high image pick-up equipment of sensitivity and resolving is realizable.

[0011]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained.

[0012] Drawing 1 is drawing showing the composition of the image pick-up section of the image pick-up equipment concerning the 1st operation gestalt of this invention. In each operation gestalt of this invention, what is usually called interchange line type CCD (only hereafter referred to as CCD) is applied as the image pick-up section.

[0013] In drawing 1, 1 is a pixel which serves as optoelectric transducers, such as a photodiode, from the color filter formed in the upper part. Although two or more pixels are arranged perpendicularly regularly horizontally in this image pick-up section (CCD5), the outgoing line and the sign are attached only to 1 pixel represented with drawing 1. The color filter formed in each pixel is four kinds, Mg (Magenta), G (green), Cy (cyanogen), and Ye (yellow), it makes a base unit horizontally 2 pixels a total of 4 pixels at 2 pixels and a perpendicular direction, and the repetition array is carried out. G is a color filter with which Cy penetrates the colored light of green and blue and Ye penetrates the colored light of green and red for green colored light, respectively similarly [ Mg is a color filter which penetrates the colored light of blue and red, and ].

[0014] Each pixel carries out photo electric translation of the colored light which penetrated the color filter formed for every pixel, and generates a pixel signal. The pixel signal accumulated at each pixel is read to perpendicular CCD (perpendicular transfer section)2 which adjoined the pixel train and was prepared by carrying out fixed time exposure. The inside of perpendicular CCD2 is transmitted to the pixel signal read in perpendicular CCD2 one by one. After the pixel signal to which perpendicular CCD2 was transmitted is transmitted to level CCD (level transfer section)3, the inside of level CCD3 is transmitted to it rightward [ this / drawing ], and it is outputted from the output section 4. By the above operation, the pixel signal generated by each pixel is outputted.

[0015] Although what was shown in (a) of drawing 1 and drawing 2 was used as one example of a color filter with this operation gestalt here Like the 2nd operation gestalt of this invention shown in (b) of drawing 2 as a color filter Like the 3rd operation gestalt of an arranging [ arranged Mg and Cy in the same level line, and ]-in following level line-G and Ye thing, and this invention shown in (c) of drawing 2, you may use what arranged Mg and Ye in the same level line, and arranged G and Cy in the following level line.

[0016] In these color filter arrays, since the complementary color filter of Mg, Cy, and Ye is used, an optical utilization factor is high, and sensitivity and resolution become high. Moreover, since it is as small as 2 pixels and there is little generating of an alias, level [ the repetition period of a color filter array ] and a perpendicular can obtain high resolution.

[0017] Next, the 4th operation gestalt of this invention is explained. Drawing 3 generates R (red) and G (green) which are a three-primary-colors signal, B (blue) signal and a luminance signal Y, and color-

difference-signal R-Y and B-Y using CCD with a color filter array as shown in drawing 2, and is the block diagram of the image pck-up equipment concerning the 4th operation gestalt of this invention constituted so that these generated video signals (static image) could be recorded on a record medium. [0018] As for the CCD drive circuit where in CCD to which a lens and 5 described 31 above in drawing 3, and 32 an A/D-conversion circuit and 34 perform a digital disposal circuit, and, as for 35, an amplifying circuit and 33 drive CCD5, and 36, a control circuit and 37 are record media.

[0019] In the composition shown in drawing 3, image formation of the light which carried out incidence through the lens 31 is carried out to the light-receiving side of CCD5. CCD5 has the same composition as CCD5 explained in the previous operation gestalt, and outputs a total of four kinds of pixel signals, Mg, G, Cy, and Ye. Although this pixel signal is a dispersed point sequential signal corresponding to each pixel, it is an analog signal which changes in the amplitude (voltage) direction continuously. This signal is amplified in an amplifying circuit 3, and it changes into a digital signal in the A/D-conversion circuit 33. In this way, using the obtained digital signal, a digital disposal circuit 34 generates a three-primary-colors signal (R, G, B signal), and generates a luminance signal Y and color-difference-signal R-Y, and B-Y further using the generated three-primary-colors signal.

[0020] Hereafter, how to generate R, G, and B signal is explained from the pixel signal of Mg, G, Cy, and Ye. The relation between Mg of the complementary color, Cy, Ye signal, and R, G and B signal is  $Mg=R+B$  .... (1) formula  $Cy=G+B$  .. (2) formula  $Ye=G+R$  .. It can express with the (1) formula - (3) formula of the (3) Formula above.

[0021] Therefore, each signal of R, G, and B is  $R=Ye+Mg-Cy$  .... (4) formula  $G=Cy+Ye-Mg$  .. (5) formula  $B=Cy+Mg-Ye$  .. It is generable with the operation expression expressed with the (4) formula - (6) formula of the (6) Formula above. In addition, you may carry out well-known processing of white balance amendment, a gamma correction, etc. to R and G for which it asked by the above-mentioned (4) formula - (6) formula, and B signal if needed.

[0022] moreover, G signal which asked for the luminance signal Y by Mg of the complementary color, Cy, Ye signal, and (5) formulas -- using --  $Y=Mg+G+Cy+Ye$  .... it can ask by (7) formulas of the (7) formula above

[0023] Here, a luminance signal Y may not be based on the above-mentioned (7) formulas, but you may ask for it using the following (8) formulas which are the relational expression of R, G, B signal, and a luminance signal Y from R and G for which it asked by the (4) formula - (6) formula, and B signal.

$Y=0.3R+0.6G+0.1B$  .... In (8) A formula, in addition (8) formulas, you may change this coefficient into R, G, and B signal suitably according to the playback system of a video signal, respectively. Moreover, color-difference-signal R-Y, B-Y, or the color-difference signals U and V that applied the predetermined coefficient to these color-difference signals are generable by calculating using the luminance signal Y and chrominance signals R, G, and B for which it asked as mentioned above.

[0024] And in a digital disposal circuit 34, the video signal generated by processing which was described above is recorded on a record medium 37. Usually, although the video signal to record is a still picture, it may record an animation (continuous still picture). Although a record medium 37 uses semiconductor memory, such as a flash memory, you may use a rewritable magnetic disk and a rewritable magnetic tape. Although it was possible to have removed these record media generally and to have exchanged, it could be fixed in image pck-up equipment. Furthermore, you may use the record medium like memory card which can read the data in memory by external devices, such as a personal computer.

• [0025] As mentioned above, a digital disposal circuit 34 performs explained processing, and various kinds of parameters in the starting timing of the image pck-up section, the timing of signal processing, and signal processing etc. are controlled by the control circuit 36. Moreover, a control circuit 36 may perform a part or all of these signal processing. A control circuit 36 is usually constituted using the circumference circuits, such as RAM and ROM, a microcomputer and if needed. The I/O between the digital disposal circuit 34 of video-signal data, a control circuit 36, and a record medium 37 is performed through a bus 38. In a control circuit 36, software processing may perform picture compression, such as JPEG (Joint Photographic Experts Group), further. Moreover, the generated video-signal data can be

connected and outputted to external instruments, such as a personal computer, from the I/F circuit 39. [0026] As explained above, with a \*\*\*\* 4 operation gestalt, R and G which are a three-primary-colors signal, B signal, a luminance signal Y, color-difference-signal R-Y, and B-Y (color-difference signals U and V) are generated from the complementary color signal which CCD5 generates using a digital disposal circuit 34 and a control circuit 36, and it records on a record medium 37, or has the function of being able to input the picture photoed in the personal computer through the I/F circuit 39, and is user-friendly.

[0027] Next, the 5th - the octavus operation gestalt of this invention are explained. In the 1st explained previously - the 3rd operation gestalt, although what is shown in drawing 2 as a color filter array was used, in the 5th - an octavus operation gestalt, the color filter array shown in (a) - (d) of drawing 4 is used. The whole image pck-up equipment composition is the same composition as drawing 3 , and only the color filter arrays in the image pck-up section (CCD) differ.

[0028] In the base unit of 2 pixels of horizontal directions, and 2 pixels of perpendicular directions, the array by the 5th operation gestalt of this invention shown in (a) of drawing 4 has arranged G to 2 pixels on a vertical angle, and arranges Cy and Ye to the remaining 2 pixels. In this color filter array, G signal is directly acquired from the pixel of G, (Cy-G) can generate B and the operation of (Ye-G) can generate R, respectively. Moreover, a luminance signal Y adds each pixel signal, and should just generate it.

[0029] In the base unit of 2 pixels of horizontal directions, and 2 pixels of perpendicular directions, the array by the 6th operation gestalt of this invention shown in (b) of drawing 4 has arranged Mg to 2 pixels on a vertical angle, and arranges Cy and Ye to the remaining 2 pixels. In this color filter array, a direct color-difference signal is generable with the operation of the following (9) formulas and (10) formulas.

$R-Y = 0.6(Mg-Cy) - 0.1(Mg-Ye)$  .... (9) Formula B- $Y = -0.3(Mg-Cy) + 0.9(Mg-Ye)$  .. (10) A formula and a luminance signal  $Y$  add each pixel signal, and should just generate it.

[0030] In the base unit of 2 pixels of horizontal directions, and 2 pixels of perpendicular directions, the array by the 7th operation gestalt of this invention shown in drawing 4 (c) has arranged all the color transparency filters W (white) to 2 pixels on a vertical angle, and arranges Cy and Ye to the remaining 2 pixels. In this color filter array, it can ask for R by (W-Cy), and can ask for B according to the operation of (W-Ye), respectively. It can ask for G using the aforementioned (2) formula or (3) formulas with B or R signal searched for, and Cy or Ye signal of the complementary color. Moreover, a luminance signal Y adds each pixel signal, and should just generate it. This color filter is highly sensitive in order to use W filter of all color transparency.

[0031] Since it is symmetrical, even if the color filter array [ of (a) - drawing 4 ] of (c) of these drawing 4 (the 5th operation gestalt - 7th operation gestalt) turns image pck-up equipment sideways to rotation in the case of photography 90 degrees and it makes it into length, it can obtain the image of the same quality of image (resolution).

[0032] In the base unit of 2 pixels of horizontal directions, and 2 pixels of perpendicular directions, the array by the octavus operation gestalt of this invention shown in (d) of drawing 4 arranges the filter of W, G, Cy, and Ye, in the color filter shown in (a) of drawing 2, is replaced with Mg filter and uses W filter. In this color filter array, G signal is directly acquired from the pixel of G, and the operation of the following (11) formulas and (12) formulas can generate R and B signal.

[0033] Since W filter of all color transparency is used for the color filter of (d) of this drawing 4, it is highly sensitive. Moreover, since both composition of the color in two lines, the line which arranged W and G by turns in this color filter array, and the line which arranged Cy and Ye by turns, is equal to R+2G+B, it has little moire of a luminance signal and vertical high-resolution-izing is possible for it.

[0034] The 9th operation form of this invention is explained. Drawing 5 is drawing showing the

composition of the image pick-up section (CCD) of the image pick-up equipment concerning the 9th operation form of this invention. The image pick-up section (CCD50) of a \*\*\* 9 operation form as well as each aforementioned operation form is interchange line type CCD.

[0035] Since the number of the pixels perpendicularly located in a line was in agreement with the number of stages of perpendicular CCD2, although the signal of all pixels could be independently outputted with the 1st operation form shown in drawing 1, in CCD50 of a \*\*\* 9 operation form, the number of stages of perpendicular CCD2 is the half of the vertical number of pixels, and can read no signal of pixels simultaneously. Then, interlace read-out is performed for the signal of all pixels in 2 steps. That is, first, by the 1st read-out, the pixels of odd lines are read to perpendicular CCD2 all at once, and perpendicular CCD2 and level CCD3 are transmitted and outputted. Next, by the 2nd read-out, the pixels of even lines are read to perpendicular CCD2 all at once, and perpendicular CCD2 and level CCD3 are transmitted and outputted.

[0036] Thus, if it reads in 2 steps, the number of stages of perpendicular CCD2 can read all pixel signals independently at least from the vertical number of pixels. With a \*\*\* 9 operation form, since the number of stages of perpendicular CCD2 is good in a half compared with the 1st operation form shown in drawing 1, the composition of the image pick-up section becomes easy.

[0037] The 10th operation form of this invention is explained. Drawing 6 is the block diagram of the image pick-up equipment concerning the 10th operation form of this invention constituted so that R and G which are a three-primary-colors signal further, B signal, a luminance signal Y, color-difference-signal R-Y, and B-Y (color-difference signals U and V) could be generated or it could record on a record medium using the image pick-up section shown in drawing 5.

[0038] As for memory and 52, in drawing 5, CCD 50 indicated the composition to be to drawing 5, and 51 are [ a shutter and 53 ] shutter drive circuits. Moreover, the same sign as drawing 3 is attached to drawing 3 and an equal thing in drawing 5, and explanation is omitted. With a \*\*\* 10 operation form, signal read-out from CCD50 is performed in 2 steps as mentioned above. Then, before performing signal processing [ in / a digital disposal circuit 34 / for the signal first read from CCD50 in 2 steps ] via an amplifying circuit 32 and the A/D-conversion circuit 33, it writes in memory 51 one by one via a bus 38. This memory 51 uses RAM etc. Hereafter, the same signal processing as the case of the 4th operation form shown in drawing 3 is performed to the signal recorded on memory 51.

[0039] Although signal read-out from CCD50 is performed in 2 steps with a \*\*\* 10 operation form, when picturizing the image read in 2 steps in CCD50, the exposure timing must be the same. In order to control this exposure timing, with the \*\*\* 10 operation form, it has the shutter 52 and the shutter drive circuit 53 for driving a shutter 52. The timing of exposure by the shutter 52 and signal read-out from CCD50 is as being shown in drawing 7. First, a shutter 52 is opened in time T1, exposure is started, and exposure is ended in T2. The exposure time T is controlled by the control circuit 36 so that the level of the output signal from CCD50 serves as a proper value. After exposure is completed, signal read-out from CCD50 is performed to 2 times over T4 with the 2nd time from the 1st time and T3 between T2 and T3.

[0040] Although the same effect as the 4th operation form of drawing 3 is acquired with a \*\*\* 10 operation form, the thing of easy composition of having been shown in drawing 5 as CCD50 can be used.

[0041]

[Effect of the Invention] According to this invention, the image pick-up equipment which can picturize the still picture of high resolution can be offered as mentioned above.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-312848

(43)公開日 平成9年(1997)12月2日

(51)Int.Cl.<sup>o</sup>  
H 0 4 N 9/07

識別記号

庁内整理番号

F I  
H 0 4 N 9/07

技術表示箇所  
A

審査請求 未請求 請求項の数28 O.L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平8-125826

(22)出願日 平成8年(1996)5月21日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 西村 龍志

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所マルチメディアシステム

開発本部内

(72)発明者 衣笠 敏郎

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(74)代理人 弁理士 武 謙次郎

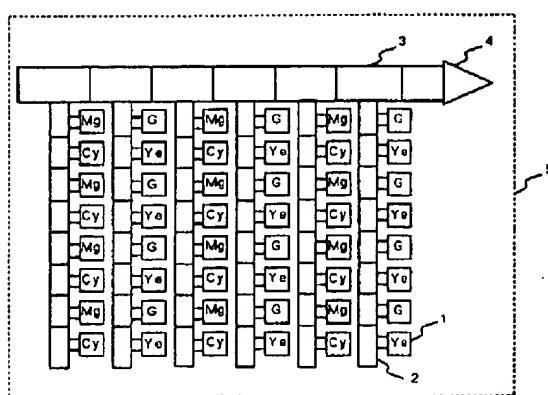
(54)【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】

【課題】 感度と解像度の高い静止画を撮像することができる撮像装置を提供すること。

【解決手段】 例えば、マゼンタ、緑、シアン、黄色の4種類の色フィルタを、水平2画素、垂直2画素の周期で配列して撮像部(CCD)を構成し、解像の高い撮像装置を実現する。

図1



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像面に分光感度の異なる複数種類の色フィルタが配列され、この複数種類の色フィルタが、第1の色を透過する色フィルタと、第2の色を透過する色フィルタとが、交互に配列された第1の水平列フィルタと、第3の色を透過する色フィルタと、第4の色を透過する色フィルタとが、交互に配列された第2の水平列フィルタと、からなり、上記した配列の上記各色フィルタと、上記各色フィルタを透過した色光を光電変換する画素の配列と、上記各画素に対応する画素信号を転送して出力する転送部と、からなる撮像部を備えた撮像装置であって、上記第1の色はマゼンタ、上記第2の色は緑、上記第3の色はシアン、上記第4の色は黄であることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 請求項1記載において、前記第1～第4の色に対応する画素信号を用いて、原色信号であるR(赤), G(緑), B(青)信号を生成する手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 請求項1または2記載において、前記第1～第4の色に対応する画素信号を用いて、輝度信号Yと、2種類の色差信号R-Y, B-Yとを生成する手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項4】 請求項2または3記載において、前記R, G, B信号、または、前記輝度信号Yと前記色差信号R-Y, B-Yを記録する記録媒体を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項5】 撮像面に分光感度の異なる複数種類の色フィルタが配列され、この複数種類の色フィルタが、第1の色を透過する色フィルタと、第2の色を透過する色フィルタとが、交互に配列された第1の水平列フィルタと、第3の色を透過する色フィルタと、第4の色を透過する色フィルタとが、交互に配列された第2の水平列フィルタと、からなり、上記した配列の上記各色フィルタと、上記各色フィルタを透過した色光を光電変換する画素の配列と、上記各画素に対応する画素信号を転送して出力する転送部と、からなる撮像部を備えた撮像装置であって、上記第1の色はマゼンタ、上記第2の色はシアン、上記第3の色は緑、上記第4の色は黄であることを特徴とする撮像装置。

【請求項6】 請求項5記載において、前記第1～第4の色に対応する画素信号を用いて、原色信号であるR(赤), G(緑), B(青)信号を生成する手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項7】 請求項5または6記載において、前記第1～第4の色に対応する画素信号を用いて、輝度信号Yと、2種類の色差信号R-Y, B-Yとを生成す

2

る手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項8】 請求項6または7記載において、前記R, G, B信号、または、前記輝度信号Yと前記色差信号R-Y, B-Y信号を記録する記録媒体を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項9】 撮像面に分光感度の異なる複数種類の色フィルタが配列され、この複数種類の色フィルタが、第1の色を透過する色フィルタと、第2の色を透過する色フィルタとが、交互に配列された第1の水平列フィルタと、

第3の色を透過する色フィルタと、第4の色を透過する色フィルタとが、交互に配列された第2の水平列フィルタと、からなり、上記した配列の上記各色フィルタと、上記各色フィルタを透過した色光を光電変換する画素の配列と、上記各画素に対応する画素信号を転送して出力する転送部と、からなる撮像部を備えた撮像装置であって、

上記第1の色はマゼンタ、上記第2の色は黄、上記第3の色は緑、上記第4の色はシアンであることを特徴とする撮像装置。

【請求項10】 請求項9記載において、前記第1～第4の色に対応する画素信号を用いて、原色信号であるR(赤), G(緑), B(青)信号を生成する手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項11】 請求項9または10記載において、前記第1～第4の色に対応する画素信号を用いて、輝度信号Yと、2種類の色差信号R-Y, B-Yとを生成する手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項12】 請求項10または11記載において、前記R, G, B信号、または、前記輝度信号Yと前記色差信号R-Y, B-Yを記録する記録媒体を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項13】 撮像面に分光感度の異なる複数種類の色フィルタが配列され、この複数種類の色フィルタが、第1の色を透過する色フィルタと、第2の色を透過する色フィルタとが、交互に配列された第1の水平列フィルタと、

第3の色を透過する色フィルタと、第4の色を透過する色フィルタとが、交互に配列された第2の水平列フィルタと、からなり、上記した配列の上記各色フィルタと、上記各色フィルタを透過した色光を光電変換する画素の配列と、上記各画素に対応する画素信号を転送して出力する転送部と、からなる撮像部を備えた撮像装置であって、

上記第1の色は緑、上記第2の色は黄、上記第3の色はシアン、上記第4の色は緑であることを特徴とする撮像装置。

【請求項14】 請求項13記載において、前記第1～第4の色に対応する画素信号を用いて、原色信号であるR(赤), G(緑), B(青)信号を生成す

る手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項15】 請求項13または14記載において、前記第1～第4の色に対応する画素信号を用いて、輝度信号Yと、2種類の色差信号R-Y, B-Yとを生成する手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項16】 請求項14または15記載において、前記R, G, B信号、または、前記輝度信号Yと前記色差信号R-Y, B-Yを記録する記録媒体を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項17】 撮像面に分光感度の異なる複数種類の色フィルタが配列され、この複数種類の色フィルタが、第1の色を透過する色フィルタと、第2の色を透過する色フィルタとが、交互に配列された第1の水平列フィルタと、

第3の色を透過する色フィルタと、第4の色を透過する色フィルタとが、交互に配列された第2の水平列フィルタと、からなり、

上記した配列の上記各色フィルタと、上記各色フィルタを透過した色光を光電変換する画素の配列と、上記各画素に対応する画素信号を転送して出力する転送部と、からなる撮像部を備えた撮像装置であって、

上記第1の色はマゼンタ、上記第2の色は黄、上記第3の色はシアン、上記第4の色はマゼンタであることを特徴とする撮像装置。

【請求項18】 請求項17記載において、前記第1～第4の色に対応する画素信号を用いて、原色信号であるR(赤), G(緑), B(青)信号を生成する手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項19】 請求項17または18記載において、前記第1～第4の色に対応する画素信号を用いて、輝度信号Yと、2種類の色差信号R-Y, B-Yとを生成する手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項20】 請求項18または19記載において、前記R, G, B信号、または、前記輝度信号Yと前記色差信号R-Y, B-Yを記録する記録媒体を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項21】 撮像面に分光感度の異なる複数種類の色フィルタが配列され、この複数種類の色フィルタが、第1の色を透過する色フィルタと、第2の色を透過する色フィルタとが、交互に配列された第1の水平列フィルタと、

第3の色を透過する色フィルタと、第4の色を透過する色フィルタとが、交互に配列された第2の水平列フィルタと、からなり、

上記した配列の上記各色フィルタと、上記各色フィルタを透過した色光を光電変換する画素の配列と、上記各画素に対応する画素信号を転送して出力する転送部と、からなる撮像部を備えた撮像装置であって、

上記第1の色は白、上記第2の色は黄、上記第3の色はシアン、上記第4の色は白であることを特徴とする撮像

装置。

【請求項22】 請求項21記載において、前記第1～第4の色に対応する画素信号を用いて、原色信号であるR(赤), G(緑), B(青)信号を生成する手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項23】 請求項21または22記載において、前記第1～第4の色に対応する画素信号を用いて、輝度信号Yと、2種類の色差信号R-Y, B-Yとを生成する手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

10 【請求項24】 請求項22または23記載において、前記R, G, B信号、または、前記輝度信号Yと前記色差信号R-Y, B-Yを記録する記録媒体を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項25】 撮像面に分光感度の異なる複数種類の色フィルタが配列され、この複数種類の色フィルタが、第1の色を透過する色フィルタと、第2の色を透過する色フィルタとが、交互に配列された第1の水平列フィルタと、

第3の色を透過する色フィルタと、第4の色を透過する色フィルタとが、交互に配列された第2の水平列フィルタと、からなり、

上記した配列の上記各色フィルタと、上記各色フィルタを透過した色光を光電変換する画素の配列と、上記各画素に対応する画素信号を転送して出力する転送部と、からなる撮像部を備えた撮像装置であって、

上記第1の色は白、上記第2の色は緑、上記第3の色はシアン、上記第4の色は黄であることを特徴とする撮像装置。

【請求項26】 請求項25記載において、前記第1～第4の色に対応する画素信号を用いて、原色信号であるR(赤), G(緑), B(青)信号を生成する手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項27】 請求項25または26記載において、前記第1～第4の色に対応する画素信号を用いて、輝度信号Yと、2種類の色差信号R-Y, B-Yとを生成する手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項28】 請求項26または27記載において、前記R, G, B信号、または、前記輝度信号Yと前記色差信号R-Y, B-Yを記録する記録媒体を設けたことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は撮像装置に係り、特に、静止画撮像用の撮像装置の高解像度化に好適な、撮像部における色フィルタの配列技術に関する。

【0002】

【従来の技術】CCD (Charge Coupled Device) を用いた撮像装置は、単一のCCDを用いる单板式と、複数のCCDを用いる多板式とに大別できる。後者の方針としては、分光プリズム等で光を三原色に分離し、单一色

の光を单一のCCDによって光電変換する三板式が知られている。これに対し、前者の方式では、单一のCCDから複数種類の色信号を生成するために、受光面に複数種類の色フィルタを設けたCCDを用いる。受光面に配列された光電変換素子は、この色フィルタを透過した特定の色光を光電変換することにより、色フィルタの種類に応じた色信号を出力する。

【0003】このような単板式の撮像装置では、光の三原色であるR(赤), G(緑), B(青)から所定のカラー映像信号を生成するため、色フィルタの種類として光の三原色と同一のR, G, Bを用いることが多い。

【0004】R, G, Bを用いた色フィルタ配列の従来例を、図8の(a)に示す。この色フィルタ配列は、ベイア配列として知られているものである。この色フィルタ配列を用いた撮像装置に関しては、例えば、「ファインイメージシンポジウム論文集」日本写真学会; 95年10月、第69頁～第72頁に述べられている。

【0005】しかし、このような原色の色フィルタを用いた撮像装置は、光の利用率が低いために、低照度時の感度が低く、特に、原色の被写体を撮像したときに解像度が低下する等の問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】そこで、上記のような問題を解決する手段として、補色フィルタを用いる方式が知られている。図8の(b)が補色フィルタ配列の例であり、このフィルタ配列は、動画を撮像するための撮像装置に広く用いられている。この色フィルタを用いた撮像装置に関しては、例えば、特開平2-280496号公報に述べられている。

【0007】しかし、この色フィルタ配列は、図8の(b)に示すように、水平方向のくり返し周期が2画素であるのに対し、垂直方向の画素くり返し周期が4画素となっているため、入力画像の高周波成分が低域に折り返って生じる偽信号(モアレ)が増加し、垂直方向の解像度が低下したり、実際の色とは異なる偽色が生じる問題があった。

【0008】本発明の目的は、上記問題を解決し、解像度の高い静止画を撮像することが可能な撮像装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するため、本発明による撮像装置は、撮像面に分光感度の異なる複数種類の色フィルタが配列され、この複数種類の色フィルタが、第1の色を透過する色フィルタと、第2の色を透過する色フィルタとが、交互に配列された第1の水平列フィルタと、上記第1の色を透過する色フィルタと垂直方向に隣接し、かつ第3の色を透過する色フィルタと、上記第2の色を透過する色フィルタと垂直方向に隣接し、かつ第4の色を透過する色フィルタとが、交互に配列された第2の水平列フィルタと、からなり、上

記した配列の上記各色フィルタと、上記各色フィルタを透過した色光を光電変換する画素の配列と、上記各画素に対応する画素信号を転送して出力する転送部と、からなる撮像部を備え、例えば、上記第1の色はマゼンタ、上記第2の色は緑、上記第3の色はシアン、上記第4の色は黄色とした。

【0010】本発明では補色フィルタを用いており、また水平、垂直方向の色フィルタのくり返し周期が共に2画素であるから、感度と解像の高い撮像装置を実現することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0012】図1は、本発明の第1実施形態に係る撮像装置の撮像部の構成を示す図である。本発明の各実施形態においては、撮像部として、通常インターライン型CCDと呼ばれるもの(以下、単にCCDと呼ぶ)を適用したものである。

【0013】図1において、1は、フォトダイオード等

20 の光電変換素子と、その上部に設けた色フィルタからなる画素である。この撮像部(CCD5)では、複数個の画素が水平および垂直方向に規則的に配列されているが、図1では代表する1画素にのみ引き出し線と符号を付けている。各々の画素に設けられた色フィルタは、Mg(マゼンタ), G(緑), Cy(シアン), Ye(黄色)の4種類であり、水平方向に2画素、垂直方向に2画素の計4画素を基本単位として、くり返し配列されている。Mgは青と赤の色光を透過する色フィルタであり、同様に、Gは緑の色光を、Cyは緑と青の色光を、Yeは緑と赤の色光を、それぞれ透過する色フィルタである。

【0014】各画素は、各画素毎に設けられた色フィルタを透過した色光を光電変換して画素信号を生成する。一定時間露光することによって各画素に蓄積された画素信号は、画素列に隣接して設けられた垂直CCD(垂直転送部)2に読み出される。垂直CCD2内に読み出された画素信号は、順々に垂直CCD2内を転送される。垂直CCD2を転送された画素信号は、水平CCD(水平転送部)3に転送された後、水平CCD3内を同図右

40 方向に転送され、出力部4から出力される。以上のような動作により、各画素で生成した画素信号を出力する。

【0015】ここで、本実施形態では、色フィルタの1例として、図1および図2の(a)に示したものを使いたが、色フィルタとしては、図2の(b)に示した本発明の第2実施形態のように、MgとCyを同一の水平行、GとYeを次の水平行に配列したのものや、図2の(c)に示した本発明の第3実施形態のように、MgとYeを同一の水平行、GとCyを次の水平行に配列したものを用いてもよい。

50 【0016】これらの色フィルタ配列では、Mg, Cy

$y$ ,  $Ye$  の補色フィルタを使用しているため光利用率が高く、感度と解像度が高くなる。また、色フィルタ配列のくり返し周期が水平、垂直とも 2 画素と小さく、偽信号の発生が少ないので高い解像度を得ることができる。

【0017】次に、本発明の第4実施形態について説明する。図3は、図2に示したような色フィルタ配列をもつCCDを用いて、3原色信号であるR(赤), G(緑), B(青)信号、並びに、輝度信号Yと色差信号R-Y, B-Yを生成し、生成したこれらの映像信号(静止画像)を記録媒体に記録できるように構成した、本発明の第4実施形態に係る撮像装置のブロック図である。

【0018】図3において、31はレンズ、5は前記したCCD、32は增幅回路、33はA/D変換回路、34は信号処理回路、35はCCD5の駆動を行なうCCD駆動回路、36は制御回路、37は記録媒体である。

【0019】図3に示す構成において、レンズ31を経て入射した光は、CCD5の受光面に結像する。CCD5は、先の実施形態において説明したCCD5と同一の構成を有し、Mg, G, Cy, Yeの計4種類の画素信号を出力する。この画素信号は、各画素に対応した離散的な点順次信号であるが、振幅(電圧)方向には連続的に変化するアナログ信号である。この信号を增幅回路3において増幅し、A/D変換回路33においてデジタル信号に変換する。こうして得たデジタル信号を用いて、信号処理回路34は3原色信号(R, G, B信号)を生成し、さらに、生成した3原色信号を用いて輝度信号Yおよび色差信号R-Y, B-Yを生成する。

【0020】以下、Mg, G, Cy, Yeの画素信号から、R, G, B信号を生成する方法について説明する。補色のMg, Cy, Ye信号とR, G, B信号との関係は、

$$Mg = R + B \quad \dots (1) \text{式}$$

$$Cy = G + B \quad \dots (2) \text{式}$$

$$Ye = G + R \quad \dots (3) \text{式}$$

上記の(1)式～(3)式で表すことができる。

【0021】したがって、R, G, Bの各信号は、例えば、

$$R = Ye + Mg - Cy \quad \dots (4) \text{式}$$

$$G = Cy + Ye - Mg \quad \dots (5) \text{式}$$

$$B = Cy + Mg - Ye \quad \dots (6) \text{式}$$

上記の(4)式～(6)式で表した演算式によって生成することができる。なお、上記の(4)式～(6)式によって求めたR, G, B信号には、必要に応じてホワイトバランス補正やガンマ補正等の公知の処理を行なっても良い。

【0022】また、輝度信号Yは、補色のMg, Cy, Ye信号と、(5)式で求めたG信号とを用いて、

$$Y = Mg + G + Cy + Ye \quad \dots (7) \text{式}$$

上記の(7)式で求めることができる。

【0023】ここで、輝度信号Yは、上記の(7)式によらず、(4)式～(6)式によって求めたR, G, B信号から、R, G, B信号と輝度信号Yとの関係式である、次の(8)式を用いて求めても良い。

$$Y = 0.3R + 0.6G + 0.1B \quad \dots (8) \text{式}$$

なお、(8)式においてR, G, B信号にそれぞれかかる係数は、適宜、映像信号の再生方式に応じて変更しても良い。また、色差信号R-Y, B-Y、または、これらの色差信号に所定の係数をかけた色差信号U, Vは、

10 以上のようにして求めた輝度信号Yと色信号R, G, Bを用いて演算することにより、生成することができる。

【0024】そして、信号処理回路34では、上記したような処理によって生成した映像信号を記録媒体37に記録する。記録する映像信号は通常、静止画であるが、動画(連続する静止画)を記録しても良い。記録媒体37はフラッシュメモリ等の半導体メモリを用いるが、その他、書き換え可能な磁気ディスクや磁気テープを用いても良い。これらの記録媒体は、一般に取り外して交換することが可能であるが、撮像装置内に固定されたものでも良い。さらに、メモリカードのように、パーソナルコンピュータ等の外部装置でメモリ内のデータを読むことが可能な記録媒体を用いても良い。

【0025】以上、説明した処理は信号処理回路34によって行い、制御回路36によって撮像部の起動タイミングや信号処理のタイミング、信号処理における各種のパラメータ等の制御を行なう。また、これらの信号処理の一部、あるいは全部を制御回路36によって行なっても良い。制御回路36は、通常マイクロコンピュータと、必要に応じてRAMやROM等その周辺回路を用いて構成する。映像信号データの信号処理回路34、制御回路36、記録媒体37間の入出力は、バス38を介して行なう。制御回路36では、さらにJPEG (Joint Photographic Experts Group) 等の画像圧縮をソフトウェア処理によって行なっても良い。また、生成した映像信号データは、I/F回路39からパーソナルコンピュータ等の外部機器に接続して出力することができる。

【0026】以上説明したように、本第4実施形態では、信号処理回路34、制御回路36を用いて、CCD5が生成する補色信号から3原色信号であるR, G, B信号や、輝度信号Yと色差信号R-Y, B-Y(色差信号U, V)を生成し、記録媒体37に記録したり、I/F回路39を介してパーソナルコンピュータに撮影した画像を入力できる等の機能を有しており、使い勝手が良い。

【0027】次に、本発明の第5～第8実施形態について説明する。先に説明した第1～第3実施形態においては、色フィルタ配列として図2に示すものを用いたが、第5～第8実施形態においては、図4の(a)～(d)に示す色フィルタ配列を用いる。撮像装置の全体構成は、図3と同様の構成であって、その撮像部(CCD)

における色フィルタ配列のみが異なるものである。

【0028】図4の(a)に示す本発明の第5実施形態による配列は、水平方向2画素、垂直方向2画素の基本単位において、Gを対角上の2画素に配置し、残りの2画素にCyとYeを配置している。この色フィルタ配列の場合、G信号は直接Gの画素から得られ、Bは(Cy-G)、Rは(Ye-G)の演算によってそれぞれ生成できる。また、輝度信号Yは各画素信号を加算して生成\*

$$R - Y = 0.6 (Mg - Cy) - 0.1 (Mg - Ye) \dots \dots (9) \text{式}$$

$$B - Y = -0.3 (Mg - Cy) + 0.9 (Mg - Ye) \dots \dots (10) \text{式}$$

また、輝度信号Yは各画素信号を加算して生成すれば良い。

【0030】図4(c)に示す本発明の第7実施形態による配列は、水平方向2画素、垂直方向2画素の基本単位において、全色透過フィルタW(ホワイト)を対角上の2画素に配置し、残りの2画素にCyとYeを配置している。この色フィルタ配列の場合、Rは(W-Cy)、Bは(W-Ye)の演算によってそれぞれ求めることができる。Gは、求めたBまたはR信号と、補色のCyまたはYe信号とによって、前記(2)式または(3)式を用いて求めることができる。また、輝度信号Yは各画素信号を加算して生成すれば良い。この色フィルタは全色透過のWフィルタを用いるため感度が良い。※

$$R = W - Cy + Ye - G$$

$$B = W - Ye + Cy - G$$

また、輝度信号Yは各画素信号を加算して生成すれば良く、例えば、WとGのフィルタが配列された行では(W+G)によって、CyとYeが配列された行では(Cy+Ye)によって輝度信号Yを生成すれば良い。また、一行前の信号を遅延させて、4種類すべての信号を加算して輝度信号としても良い。

【0033】この図4の(d)の色フィルタは、全色透過のWフィルタを用いるため感度が良い。また、この色フィルタ配列では、WとGを交互に配列した行と、CyとYeを交互に配列した行の二つの行における色の組成は、共にR+2G+Bと等しいので、輝度信号のモアレが少なく、垂直方向の高解像度化が可能である。

【0034】本発明の第9実施形態について説明する。図5は、本発明の第9実施形態に係る撮像装置の撮像部(CCD)の構成を示す図である。本第9実施形態の撮像部(CCD50)も、前記の各実施形態と同様に、インターライン型のCCDである。

【0035】図1に示した第1実施形態では、垂直方向に並んだ画素の数が垂直CCD2の段数と一致しているため、全画素の信号を独立に出力できるものであったが、本第9実施形態のCCD50では、垂直CCD2の段数が垂直方向の画素数の半分であって、全ての画素の信号を同時に読み出すことはできない。そこで、全画素の信号を2回に分けてインターレース読み出しを行う。すなわち、先ず1回目の読み出しへは、奇数行の画素を★50

\*すれば良い。

【0029】図4の(b)に示す本発明の第6実施形態による配列は、水平方向2画素、垂直方向2画素の基本単位において、Mgを対角上の2画素に配置し、残りの2画素にCyとYeを配置している。この色フィルタ配列の場合、次の(9)式および(10)式の演算により、直接色差信号を生成することができる。

※【0031】これら図4の(a)～図4の(c)の(第5実施形態～第7実施形態)の色フィルタ配列は、90度回転に対して対称であるため、撮影の際に撮像装置を横にしても縦にしても、同じ画質(解像度)の映像を得ることができる。

【0032】図4の(d)に示す本発明の第8実施形態による配列は、水平方向2画素、垂直方向2画素の基本単位において、W, G, Cy, Yeのフィルタを配列したものであり、図2の(a)に示した色フィルタにおいて、Mgフィルタに代えてWフィルタを用いたものである。この色フィルタ配列の場合、G信号は直接Gの画素から得られ、R, B信号は、次の(11)式および(12)式の演算によって生成することができる。

$$\dots \dots (11) \text{式}$$

$$\dots \dots (12) \text{式}$$

★一齊に垂直CCD2に読み出し、垂直CCD2、水平CCD3を転送して出力する。次に2回目の読み出しへ、偶数行の画素を一齊に垂直CCD2に読み出し、垂直CCD2、水平CCD3を転送して出力する。

【0036】このように2回に分けて読み出しを行えば、垂直CCD2の段数が垂直方向の画素数より少なくても、全部の画素信号を独立に読み出すことができる。本第9実施形態では、図1に示した第1実施形態に比べ、垂直CCD2の段数が半分で良いので、撮像部の構成が簡単になる。

【0037】本発明の第10実施形態について説明する。図6は、図5に示した撮像部を用いて、さらに3原色信号であるR, G, B信号や、輝度信号Yと色差信号R-Y, B-Y(色差信号U, V)を生成したり、記録媒体に記録できるように構成した、本発明の第10実施形態に係る撮像装置のブロック図である。

【0038】図5において、50は図5にその構成を示したCCD、51はメモリ、52はシャッタ、53はシャッタ駆動回路である。また、図5において図3と均等なものには、図3と同一符号を付けて説明を省略する。本第10実施形態では、前述のように、CCD50からの信号読み出しを2回に分けて行う。そこで、先ず2回に分けてCCD50から読み出された信号を、増幅回路32、A/D変換回路33を経由し、信号処理回路34における信号処理を行う前に、バス38を経由して順次

11

メモリ51に書き込む。このメモリ51はRAM等を用いる。以下、メモリ51に記録された信号に対し、図3に示した第4実施形態の場合と同様の信号処理を行う。

【0039】本第10実施形態では、CCD50からの信号読み出しを2回に分けて行うが、2回に分けて読み出す映像をCCD50において撮像するときに、その露光タイミングは同一でなければならない。この露光タイミングを制御するために、本第10実施形態ではシャッタ52と、シャッタ52を駆動するためのシャッタ駆動回路53とを備えている。シャッタ52による露光と、CCD50からの信号読み出しのタイミングは、図7に示す通りである。先ず、時刻T1においてシャッタ52を開いて露光を開始し、T2において露光を終了する。露光時間Tは、CCD50からの出力信号のレベルが適正な値となるように、制御回路36によって制御される。露光が終了した後にCCD50からの信号読み出しが、T2からT3の間に1回目、T3からT4の間に2回目と、2回にわたって行われる。

【0040】本第10実施形態では、図3の第4実施形態と同様の効果を得るが、CCD50として図5に示した、簡単な構成のものを用いることができる。

【0041】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、高解像度の静止画を撮像可能な撮像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る撮像装置の撮像部の構成図である。

【図2】(a)は本発明の第1実施形態による撮像部における、水平方向2画素、垂直方向2画素の基本単位の色フィルタ配列を示す説明図、(b)は本発明の第2実施形態による撮像部における、水平方向2画素、垂直方向2画素の基本単位の色フィルタ配列を示す説明図、(c)は本発明の第3実施形態による撮像部における、水平方向2画素、垂直方向2画素の基本単位の色フィルタ配列を示す説明図である。

【図3】本発明の第4実施形態に係る撮像装置のブロック

12

ク図である。

【図4】(a)は本発明の第5実施形態による撮像部における、水平方向2画素、垂直方向2画素の基本単位の色フィルタ配列を示す説明図、(b)は本発明の第6実施形態による撮像部における、水平方向2画素、垂直方向2画素の基本単位の色フィルタ配列を示す説明図、(c)は本発明の第7実施形態による撮像部における、水平方向2画素、垂直方向2画素の基本単位の色フィルタ配列を示す説明図、(d)は本発明の第8実施形態による撮像部における、水平方向2画素、垂直方向2画素の基本単位の色フィルタ配列を示す説明図である。

【図5】本発明の第9実施形態に係る撮像装置の撮像部の構成図である。

【図6】本発明の第10実施形態に係る撮像装置のブロック図である。

【図7】本発明の第10実施形態に係る撮像装置における露光タイミングを示す説明図である。

【図8】従来技術による撮像装置における色フィルタ配列の例を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 画素
- 2 垂直転送部
- 3 水平転送部
- 4 出力部
- 31 レンズ
- 5, 50 CCD
- 32 増幅回路
- 33 A/D変換回路
- 34 信号処理回路
- 35 CCD駆動回路
- 36 制御回路
- 37 記録媒体
- 38 バス
- 39 I/F回路
- 51 メモリ
- 52 シャッタ
- 53 シャッタ駆動回路

【図2】

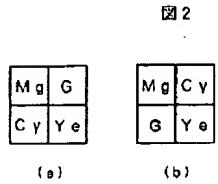


図2

【図4】

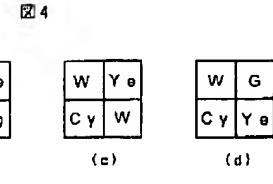


図4

【図8】

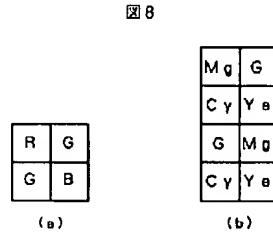
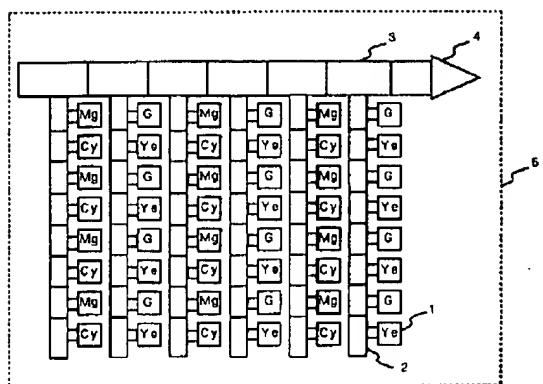


図8

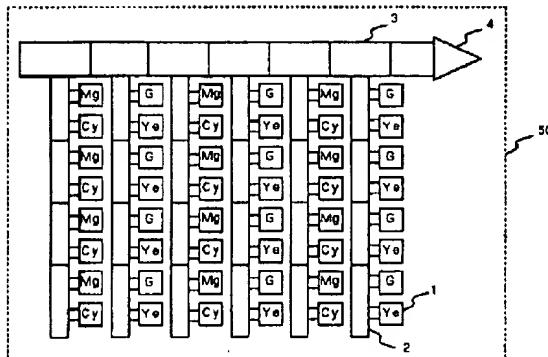
【図1】

図1



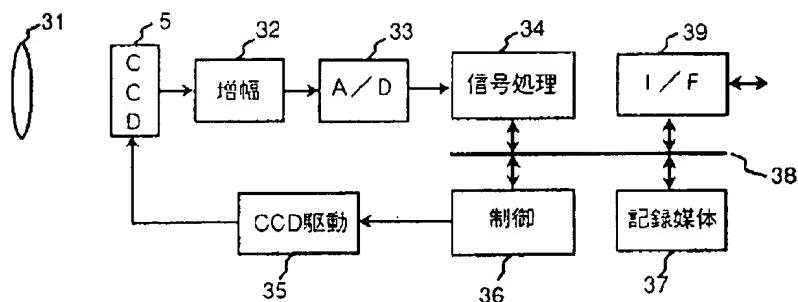
【図5】

図5



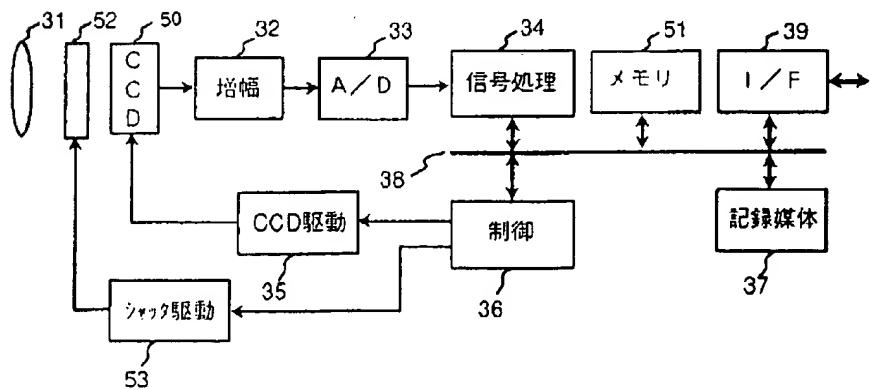
【図3】

図3



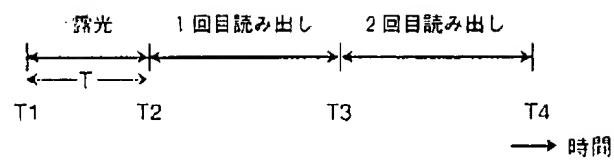
【図6】

図6



【図7】

図7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**